



## ESTUDI EXPERIMENTAL D'UN LLANÇAMENT HORIZONTAL I D'UN LLANÇAMENT OBLIC

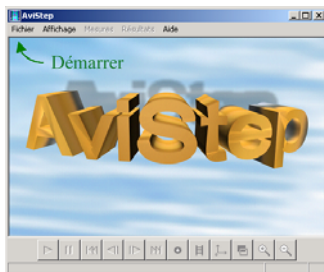
El moviment que es produeix quan es llança un objecte horitzontalment o oblic és difícil d'estudiar experimentalment. Per açò anem a recórrer a l'anàlisi informàtic d'una filmació digital on una pilota es llançada horitzontalment i després rebota en terra.

1.- En el disquet que us proporciona el professor està la filmació que heu d'analitzar (*hori.avi*). En aquest mateix disquet heu de desar les conclusions finals del vostre treball. Però durant l'anàlisi de la filmació utilitzareu una carpeta del disc dur de l'ordinador per tal que els programes vagin més de pressa.

2.- Feu doble clic en **Mi PC**. En la finestra que s'obri feu doble clic en **C:**. Ha d'obrir-se una nova finestra. La seua barra de títol (en la part superior de la finestra amb fons blau) ha d'indicar **C:**. Ara has de fer doble clic sobre la carpeta **FQExp**. El títol de la finestra que s'obri ha d'indicar **FQExp**.

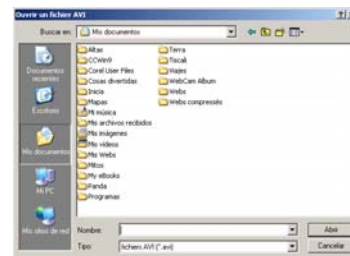
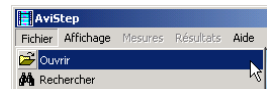
3.- Ara heu de copiar la filmació que es troba en el disquet en la carpeta de treball que acabeu d'obrir. Si no sabeu com fer-ho, seguiu les següents instruccions: 1r Sense tancar **FQExp**, feu doble clic en **Mi PC** i en la finestra que s'obri feu doble clic en **a:**. S'obrirà una finestra amb el contingut del disquet. 2n Feu clic NOMÉS UNA VEGADA sobre el nom de l'arxiu corresponent a la pel·lícula (*hori.avi*) per seleccionar-la. 3r En la finestra corresponent al disquet, desplegueu el menú **Edició** i trieu l'opció **Copiar**. 4t En la finestra **FQExp** desplegueu el menú **Edició** i trieu l'opció **Pegar**. 6é Tanqueu totes les finestres que heu obert.

4.- Per obrir el programa **AviStep** feu ús de la icona d'accés directe reproduïda a la dreta la qual es troba en l'escriptori. Si no estiguera aquesta icona en l'escriptori, premeu el botó **Inici** i busqueu el programa en **Programas / Física**. Ha d'obrir-se la finestra reproduïda a continuació.



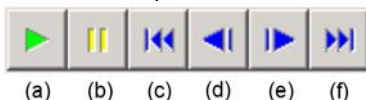
Si aquesta finestra no ocupa tota la pantalla, maximitzeu-la fent clic en el botó corresponent (es troba d'alt a la dreta i el seua anagrama és □)

5.- Per obrir la pel·lícula desplegueu el menú **Fichier** i feu clic en l'opció **Ouvrir**. Ha d'aparéixer un quadre de recerca com el reproduït a continuació



Desplegueu **Buscar en:** trieu **C:** i obriu la carpeta que heu creat (doble clic en **FQExp**, doble clic en el nom de la carpeta). Feu clic en el nom de la pel·lícula (*hori.avi*) per seleccionar-la i premeu el botó **Abri**. En la finestra del programa ha d'aparéixer el primer fotograma de la pel·lícula.

6.- La visualització de la pel·lícula es controla mitjançant el botons reproduïts a continuació.



En els ordinadors que utilitzeu només funcionen bé (encara que molt molt lentament) el botó (e) que avança la pel·lícula fotograma a fotograma i el botó (d) que torna en rera la pel·lícula fotograma a fotograma.

7.- Per tal que les mesures que aneu a realitzar es correspongan amb la realitat cal establir l'escala. El procés consisteix en indicar-li al programa quina és la distància entre dos punts determinats d'un dels fotogrames (agafareu com referència que la rampa de llançament es troba a 1,40 m de terra). Per començar, feu clic en el botó que es reproduïx





8.- Feu clic en l'extrem de la rampa de llançament. Ara, al desplaçar el ratolí, voreu que es genera una línia roja amb origen en el punt on heu fet clic. Col·loqueu el ratolí a l'altura de terra tot i procurant que la línia roja quede vertical. Quan considereu que la disposició és la correcta feu clic amb el ratolí. Ha d'apareixer el quadre de diàleg reproduït a continuació



En la casella en blanc indiqueu el valor de l'altura a la que es troba la rampa (1,4 utilitzeu coma i no el punt per indicar el decimal) y premeu la tecla enter.

**Si heu de corregir**, feu clic sobre l'extrem de la línia roja que desitgeu modificar, però amb el botó secundari del ratolí.

9.- Ara cal fixar el punt que el programa utilitzarà com origen de posicions ( $e=0m$ ). Has de fer clic en el botó reproduït a la dreta. Col·loqueu el punter del ratolí en el punt que voleu establir com origen i feu clic. L'origen pot ser qualsevol PERÒ NO CONVÉ que l'eix vertical coincideixi amb la trajectòria del moviment i INTERESA que tot el moviment es produïska per d'alt de l'eix horitzontal.



**Si heu de corregir**, feu clic sobre l'origen de coordenades, però amb el botó secundari del ratolí

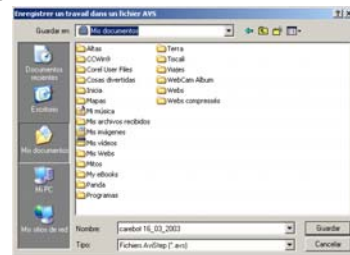
10.- Per iniciar el procés de punteig premeu el botó que es reproduïx a la dreta. El punter del ratolí adquireix l'aspecte d'un cercle encreuat.



11.- Començareu puntejant el moviment corresponent al **llançament horitzontal**. Utilitzeu els botons (d) i (e) del punt 7 per anar al primer fotograma on aparega la pilota ja fora de la rampa de llançament. Quan hi esteu, col·loqueu el ratolí sobre la pilota i feu clic. La pel·lícula avança automàticament un fotograma i queda una marca on es trobava la pilota en el fotograma anterior. Repetiu el procés, fotograma a fotograma, fins abans que la pilota rebote. No heu de puntejar cap fotograma del rebot.

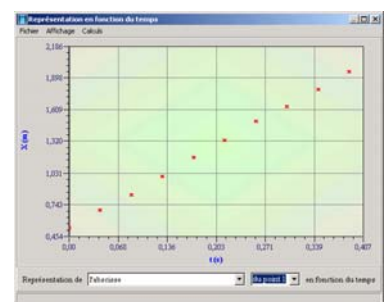
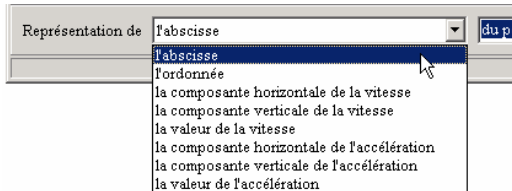
**Si heu de corregir**, desplegueu el menú **Affichage** i escolliu l'opció **Effacer les marques**. Aleshores heu de tornar a començar el procés de punteig des del començament.

12.- Ara, abans de res, heu de desar el treball fet. Desplegueu el menú **Fichier** i escolliu l'opció **Enregistrer un trevall**. Ha d'apareixer un quadre de diàleg com el reproduït a continuació.



Desplegueu **Guardar en** i escolliu **a**: per desar en el disquet. En la casella Nombre escriviu **hori**.

13.- El programa genera per si mateix les gràfiques de la posició, la velocitat i l'acceleració. Per veure-les desplegueu el menú **Résultats** i escolliu l'opció **Représentation en fonction du temps**. Ha d'obrir-se una finestra com la reproduïda a la dreta. Per defecte apareix la gràfica corresponent a la posició horitzontal **X (l'abscisse)**. Desplegueu **Représentation de**: per accedir a les altres cinc gràfiques que us interessin

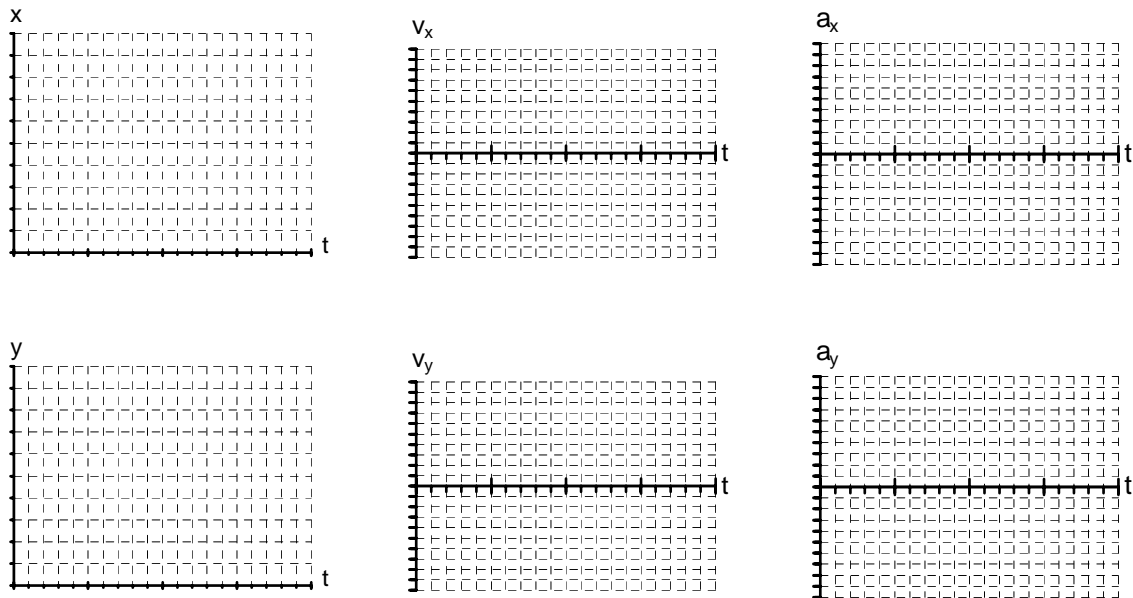


La referència de cadascuna d'aquestes gràfiques

- la posició vertical **Y** ⇒ **l'ordonnée**
- la component horitzontal de la velocitat **v<sub>x</sub>** ⇒ **la component horitzontal de la velocitat**
- la component vertical de la velocitat **v<sub>y</sub>** ⇒ **la component vertical de la velocitat**
- la component horitzontal de l'acceleració **a<sub>x</sub>** ⇒ **la component horitzontal de l'acceleració**
- la component vertical de l'acceleració **a<sub>y</sub>** ⇒ **la component vertical de l'acceleració**



14.- Dibuixeu qualitativament les gràfiques corresponents al **llançament horitzontal** estudiat



15.- El programa també genera un esquema del moviment amb la representació de l'evolució temporal dels vectors velocitat i acceleració. Per veure-les desplegueu el menú **Résultats** i escolliu l'opció **Représentation de vecteurs**. Ha d'obrir-se una finestra com la reproduïda a la dreta. Per defecte apareix la representació de l'evolució temporal corresponent a la velocitat. Desplegueu **Representation du vecteur:** per accedir a la representació de l'evolució temporal de l'acceleració (**accélération**)



16.- Dibuixeu qualitativament les esquemes del moviment amb la representació de l'evolució temporal dels vector velocitat i acceleració, corresponents al **llançament horitzontal** estudiat

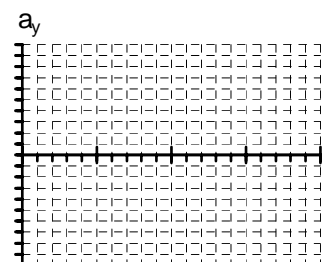
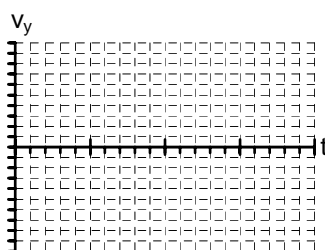
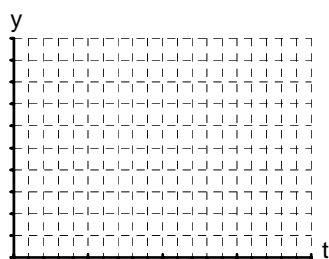
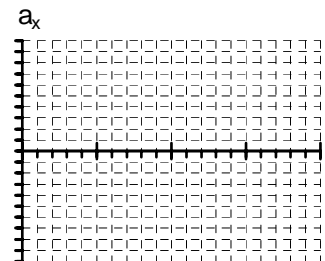
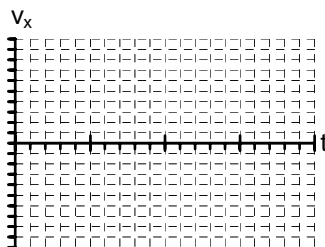
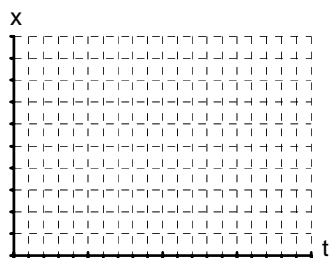
17.- Ara aneu a estudiar el moviment que es produeix després que la pilota reboti en terra el qual correspon a un **llançament oblic**. Com que heu d'esborrar el puntejat del rebot desplegueu el menú **Affichage** i escolliu l'opció **Effacer les marques**. Després rebobineu la pel·lícula i puntegeu des del primer fotograma fins abans que la pilota reboti. No heu de puntejar cap fotograma del rebot.

18.- Abans de continuar deseu el treball realitzat en el disquet amb el nom de **oblic**. (Les instruccions són les mateixes que en el punt 12.)

19.- Com s'explica al punt 13 i 15 podeu accedir a les gràfiques i representacions que us interessa estudiar.



18.- Dibuixeu qualitativament les gràfiques corresponents al **llançament oblic** estudiat



16.- Dibuixeu qualitativament les esquemes del moviment amb la representació de l'evolució temporal dels vectors velocitat i acceleració, corresponents al **llançament oblic** estudiat